



PATENT  
Attorney Docket No. 81780

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
ALEXANDER WINKER )  
Serial No.: 09/994,462 ) Group Art Unit: Unknown  
Filed: November 26, 2001 ) Examiner: Unknown  
For: SECURING NUT AND METHOD )  
FOR ITS FABRICATION )

Box Non-Fee Amendment  
Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

RECEIVED  
FEB 05 2002  
GROUP 3600

Sir:

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Enclosed herewith please find a certified copy of the following foreign application from  
which priority is claimed for this case:

Country: Germany

Application Number: 101 44 034.0

Filing Date: September 7, 2001

If there are any fees due in connection with the filing of this paper that are not accounted for,  
the Examiner is authorized to charge the fees to our Deposit Account No. 11-1755. If a fee is

required for an extension of time under 37 C.F.R. 1.136 that is not accounted for already, such an extension of time is requested and the fee should also be charged to our Deposit Account.

Respectfully submitted,

Kriegsman & Kriegsman

By: Edward M. Kriegsman  
Edward M. Kriegsman  
Reg. No. 33,529  
665 Franklin Street  
Framingham, MA 01702  
(508) 879-3500

Dated: December 19, 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Box Non-Fee Amendment, Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on December 19, 2001

Edward M. Kriegsman  
Edward M. Kriegsman  
Reg. No. 33,529  
Dated: December 19, 2001

2/13/02  
P.H.  
#2

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 44 034.0  
**Anmeldetag:** 7. September 2001  
**Anmelder/Inhaber:** Metallwarenfabrik Hermann Winkler GmbH & Co. KG, Spaichingen/DE  
**Bezeichnung:** Sicherungsmutter unf Verfahren zu ihrer Herstellung  
**IPC:** F 16 B 39/00  
**Bemerkung:** Die nachgereichte Zeichnung der Figur 5 ist am 8. September 2001 eingegangen.

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 5. Dezember 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A 9161  
02/00  
EDV-L

Patentanwältin Dr. Winter  
H 206 004

01.10.01



~~Belegexemplar~~

Anwaltsakte H 206 004

07. September 2001

Anmelder:

Metallwarenfabrik Hermann Winkler GmbH & Co. KG

Dellinger Weg 1  
78549 Spaichingen

PATENTANMELDUNG

Titel: Sicherungsmutter und Verfahren zu ihrer Herstellung

01.12.01

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherungsmutter nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Sicherungs- oder Klemm-Muttern zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine Sicherung oder einen Mechanismus gegen Lockern am Bolzen, an der Welle, der Schraube, etc. oder Verlieren aufweisen. Als Verliersicherung kann bspw. ein Kunststoffring am Mutterkörper vorgesehen sein. Eine weitere an sich bekannte Form der Verliersicherung besteht in einer Gewindedeformierung, die mit üblichen, dem Fachmann bekannten Herstellungsverfahren eingebracht werden kann. Der Kunststoffring darf nicht zu knapp bemessen bzw. die Gewindedeformierung zu stark sein, weil die Mutter sonst nicht mehr auf den Bolzen geschraubt werden kann. Dies hat zur Folge, dass die Sicherung zwar reversibel, die anwendbare Kraft aber begrenzt ist, so dass stärkere Erschütterungen zum Lockern der Mutter auf dem Bolzen führen können. Eine andere bekannte Mutter weist einen geschlitzten Hals mit einem Außengewinde auf, auf welches ein Spannring aufgeschraubt werden kann. Die Herstellung einer solchen Mutter ist jedoch umständlich und teuer. Eine weitere Lösung sieht vor, dass am Gewinde der Mutter ein Kragen und eine entsprechende Nut am Bolzen, an der Welle, Schraube, etc. angebracht wird, so dass beim Aufschrauben der Mutter der Kragen in die Nut gedrückt wird. Diese Verbindung ist zwar stabil, aber nicht mehr lösbar, also irreversibel. Die Fertigung der Teile mit Kragen und Nut ist außerdem kostenaufwendig.

Eine im Stand der Technik bekannte spezielle Lösung des Problems ist eine in axialer Richtung geschlitzte Radsicherungsmutter, die senkrecht zum Schlitz eine durchgehende Schraube aufweist. Die Mutter kann also ohne Klemmung aufgeschraubt und dann durch Anziehen der Schraube gesichert werden. Aber auch diese Spezialanfertigung ist aufwendig und kostenintensiv.

Ferner ist im Stand der Technik die sog. „Kreis-Keil-Technik“, bspw. aus der DE 42 31 320 C2 und der DE 196 33 541 C2 bekannt.

01.12.01

Die DE 42 31 320 C2 offenbart eine Vorrichtung zum lösbaren Verbinden von mindestens zwei Gegenständen, mittels eines bspw. einstückigen Stiftes am ersten Gegenstand und einer Aufnahme am zweiten Gegenstand, welcher eine Keilprofilmutter sein kann. Der Stift weist in Umfangsrichtung radial übersteigende Nocken in Form von Keilprofilen auf, während die Aufnahme entsprechende Nuten in Form von Keilprofilen aufweist. Die Rückenflächen der Nocken und die Kehlflächen der Nuten folgen im wesentlichen dem Verlauf einer logarithmischen Spirale bezüglich ihrer Achse. Zwischen Nocken und Nuten ist zum Ineinanderstecken des Stiftes in die Aufnahme ein Spalt vorgesehen.

Die DE 196 33 541 C2 betrifft eine Welle-Nabe-Verbindung, insbesondere in Form eines Bolzens und einer mit diesem zusammen wirkenden Mutter. Hierbei sind auf der Außenumfangsfläche der Welle und der Innenumfangsfläche der Nabe in Umfangsrichtung radial ansteigende Keilflächen vorgesehen. Nach dem Fügen von Welle und Nabe liegen einander Keilflächen mit gleicher Steigung gegenüber. Zur Erreichung einer formschlüssigen Axialsicherung zwischen Welle und Nabe sind ferner Erhebungen bzw. Vertiefungen vorgesehen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine Sicherungsmutter bereit zu stellen, die eine reversible Sicherung ermöglicht, ohne Klemmung aufgebracht und danach mit maximaler Kraft geklemmt werden kann, und die gleichzeitig einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Die Lösung besteht in einer Sicherungsmutter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und in einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs .

Die erfindungsgemäße Sicherungsmutter zeichnet sich dadurch aus, dass der Mutterkörper einen hohlen Hals aufweist, welcher ein Innengewinde und am Halsumfang wenigstens zwei Keilprofile aufweist, die sich über einen Bereich von weniger als 360° erstrecken. Ferner ist ein Spannring vorgesehen, der entlang des Innenumfangs statt eines Gewindes mindestens zwei Kreiskeile aufweist, die sich über einen Bereich von 360° erstrecken. Diese erfindungsgemäße Ausbildung der Sicherungsmutter bewirkt, dass der Spannring mit Spiel auf dem Hals des Mutterkörpers aufsitzt und über einen gewissen Winkelbereich, der von den Abmessungen der Kreiskeile bzw. Keilprofile im Einzelfall abhängt, frei drehbar ist. Beim Verdrehen von Spannring und Hals wird letzterer ungleichmäßig zusammen gedrückt, da der Spannring nur an den Berührungs punkten seiner jeweili-

01.12.01

gen Kreiskeile mit den Keilprofilen Kraft auf den Hals ausübt. Damit ändert sich die Querschnittskontur des Halses, je nach Anzahl der Kreiskeile bzw. Keilprofile, von rund zu oval, dreieckig, vier-eckig, usw. so dass der Hals am Gewinde des Bolzens oder der Schraube in der Mutter an zwei, drei, vier usw. Punkten anliegt. Diese Veränderungen sind reversibel, da der Hals elastisch ist und beim Lösen des Spannringes die Querschnittskontur wieder kreisförmig wird.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass das Aufbringen der Mutter auf eine Achse, eine Welle, einen Bolzen, eine Schraube etc. völlig unabhängig von der Klemmung ist. Mit anderen Worten: Das Anziehen der Mutter und die anschließende Sicherung sind zwei völlig verschiedene, voneinander unabhängige Arbeitsgänge. Erst wenn die Mutter zuverlässig in ihrer gewünschten Position ist, wird sie durch Klemmung gesichert. Dies ist bei den Muttern mit Kunststoffsicherung oder Gewindedefor-mation nicht der Fall. Die erfindungsgemäße Sicherungsmutter ist unempfindlich auch gegen stärkere Erschütterungen, da beim Verklemmen die volle mögliche Kraft angewendet werden kann; obwohl die Sicherung wie bei den Muttern mit Kunststoffsicherung bzw. Gewindedefor-mation reversibel ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass keinerlei Bearbeitung an Welle, Bolzen etc. notwendig ist.

Die erfindungsgemäße Mutter ist einfach und kostengünstig herstellbar. Der Spannring kann bspw. mitsamt den Kreiskeilen durch Pressen hergestellt werden. Ein erfindungsgemäßes Verfahren sieht vor, dass der Mutterkörper gepresst wird, wobei der hohle Hals zwar Keilprofile, aber innen kein Gewinde und eine etwas stärkere Wanddicke als eigentlich gewünscht aufweist. Dieser Rohling wird spanend bearbeitet, indem in einer Aufspannung zunächst die korrekte Wandstärke des Halses eingestellt und dann das Innengewinde erzeugt und ggf. die Auflagefläche der Sicherungsmutter bearbeitet wird. Hierbei kann das Innengewinde auch spanlos geformt werden. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass die Mittelachse des Innengewindes zuverlässig reproduzierbar senkrecht zur Auflagefläche steht. Anschließend werden Spannring und Mutterkörper zusammen montiert. Die beiden Teile können dann noch optional unverlierbar miteinander verbunden werden.

Der Mutterkörper kann auch mit glatter Außenfläche, d.h. ohne Keilprofile, gepresst werden und die Keilprofile anschließend durch spanende Bearbeitung eingebracht werden, vorzugsweise in derselben Aufspannung, in der das Innengewinde erzeugt wird.

01.12.01

Die Mutter kann umgekehrt aber auch (für andere Anwendungsfälle) komplett fertig gepresst werden.

Die erfindungsgemäße Sicherungsmutter kann überall dort eingesetzt werden, wo eine Sicherung gegen Lösen oder Lockern erforderlich ist, bspw. als Radsicherungsmutter oder als Ersatz für Kontermuttern. Sie ist in beliebigen Abmessungen realisierbar.

**Vorteilhafte Weiterbildungen** ergeben sich aus den Unteransprüchen. Vorzugsweise sind drei Kreiskeile und drei Keilprofile vorgesehen, so dass sich für die Klemmung drei Berührungs punkte ergeben und der Hals des Mutterkörpers in Richtung eines etwa dreieckigen Querschnitts verformt wird. Damit erstreckt sich jeder Kreiskeil des Spannrings über einen Winkelbereich von 120°.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass sich jedes der drei Keilprofile des Halses über einen Winkelbereich von 30 bis 60°, bevorzugt 40 bis 50°, besonders bevorzugt 45° erstreckt. Damit wird eine gute Wechselwirkung zwischen Kreiskeilen und Keilprofilen und eine gute Klemmwirkung erzielt.

Während die Steigung der Kreiskeile des Spannrings vorzugsweise im wesentlichen linear ist, ist es ferner von Vorteil, wenn die Steigung der Keilprofile des Halses vor der Verklemmung bogenförmig und nach der Verklemmung annähernd linear ist. Dadurch erhält man eine breitere Auflagefläche zwischen Kreiskeilen und Keilprofilen, wodurch Spannungsspitzen vermieden werden.

Die Steigung der Keilprofile kann durch einen Kreisbogen erzeugt sein. Auch die Steigung der Kreiskeile kann aus praktischen Gründen durch einen Kreisbogen erzeugt sein, da sich ideale lineare Steigungen nur schwer herstellen lassen.

Die Steigung der Kreiskeile des Spannrings kann bspw. 1: 50 bis 1: 100, vorzugsweise 1:70, die Steigung der Keilprofile des Halses bspw. 1:20 bis 1: 40, vorzugsweise 1: 25 betragen.

Die Wandstärke des Halses entspricht vorzugsweise höchstens 10% des Innendurchmessers des Halses, so dass eine reversible Verformung des Halsquerschnittes möglich ist.

01-12-01

Die Tiefe der Kreiskeile des Spannrings und der Keilprofile des Halses kann bspw. 1 bis 3 %, vorzugsweise 1,75 %, des Innendurchmessers (d) des Spannrings (4) betragen.

Der Mutterkörper einschließlich Hals der Sicherungsmutter kann ferner mit einem Innengewinde versehen sein.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische, nicht maßstabsgerechte Darstellung eines Ausführungsbeispiel eines Spannrings für eine erfindungsgemäße Sicherungsmutter im Querschnitt;

Figur 2a eine schematische, nicht maßstabsgerechte Darstellung des Spannrings aus Figur 1 auf dem Hals eines Mutterkörpers vor der Klemmung im Querschnitt;

Figur 2b die Darstellung aus Figur 2a nach der Klemmung;

Figur 3 eine grafische Darstellung der Innen- und Außenkontur des Halses, der Innenkontur des Spannrings sowie der Verformung der Konturen über 120° inlosem Zustand;

Figur 4 eine grafische Darstellung der Innen- und Außenkontur des Halses, der Innenkontur des Spannrings sowie der Verformung der Konturen über 120° in verklemmtem Zustand;

Figur 5 eine schematische, nicht maßstabsgerechte Darstellung der erfindungsgemäßen Sicherungsmutter, bei der beide Teile unverlierbar miteinander verbunden sind;

Figur 6a eine geometrische Darstellung zur Berechnung der Kontur der Kreiskeile des Spannrings;

Figur 6b eine geometrische Darstellung zur Berechnung der Kontur der Keilprofile des Halses.

01.12.01

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Sicherungsmutter ist in den Figuren 1 bis 2b schematisch dargestellt. Die Sicherungsmutter 1 besteht aus einem Mutterkörper und einem Spannring 4. Der Mutterkörper weist einen Hals 2 auf, auf welchen der Spannring 4 aufgeschoben wird. Der Mutterkörper einschließlich dem Hals 2 wiederum ist entlang seiner Innenfläche mit einem Innengewinde 3 versehen. Der Mutterkörper kann, je nach Verwendungszweck der Sicherungsmutter, eine beliebige Außenkontur aufweisen, bspw. einen Sechskant. Der Mutterkörper kann auch mit einem Flansch versehen sein. Alle Bauteile sind aus Metall, jedoch ist auch die Verwendung von Kunststoffen denkbar.

Der Spannring 4 (Figur 1) kann eine beliebige Außenkontur, im Ausführungsbeispiel ein Sechskant, aufweisen. Entlang seiner Innenfläche sind drei Ausnehmungen in Form von Kreiskeilen 10a, 10b, 10c angebracht. Jeder Kreiskeil erstreckt sich über einen Winkelbereich von 120°. Die Steigung der Kreiskeile ist vergleichsweise gering, so dass sie praktisch als linear bezeichnet werden kann. Im Ausführungsbeispiel beträgt die Steigung 1: 70 oder 3/10 mm bei einem Innendurchmesser  $d$  von 19,2 mm. Die Bemessung des Innendurchmessers und der Steigung der Kreiskeile hängt im Einzelfall von den Abmessungen der Sicherungsmutter 1 ab. Die Anzahl der Kreiskeile sollte mindestens 2 betragen, kann aber auch größer sein.

Eine lineare Steigung wäre der Idealfall, eine derartige Kontur der Kreiskeile ist jedoch schwer herstellbar. Praktisch kann die Kontur der Kreiskeile durch einen Kreisbogen hergestellt werden, dessen Mittelpunkt gegenüber dem Mittelpunkt der Sicherungsmutter 1 verschoben ist. Die Berechnung dieses Kreisbogens kann mit den folgenden Formeln (I), (II), (III) vorgenommen werden (vgl. dazu Figur 6a):

$$\begin{aligned} (I) \quad X_A &= 0,5 \times g \\ (II) \quad Y_A &= (2/\sqrt{3} - \sqrt{3}/2) \times g \\ (III) \quad R_A &= R_0 + X_A \\ \text{mit} \quad R_0 &= \text{Nennradius, } g = \text{Steigung} \end{aligned}$$

Mit  $g = 0,3$  und  $R_0 = 9,6$  für den Außenradius des Spannringes 4 bzw.  $R_0 = 9,5$  für den Innenradius des Halses 2 erhält man  $X_A = 0,15$ ,  $Y_A = 0,0866$  und  $R_A = 9,75$ .

01.12.01

Der Hals 2 des Mutterkörpers weist dieselbe Anzahl von Nocken in Form von Keilprofilen auf, wie der Spannring 4 Nuten zählt, im Ausführungsbeispiel also drei Keilprofile 20a, 20b, 20c. Anders als beim Spannring 4 erstrecken sich die Keilprofile 20a, 20b, 20c des Halses 2 über einen kleineren Winkelbereich, im Ausführungsbeispiel 45°. Der Winkelbereich kann 30 bis 60° betragen. Die Steigung der Keilprofile 20a, 20b, 20c hängt ebenfalls von den Abmessungen des Halses 2 ab und ist durch einen Kreisbogen hergestellt, dessen Mittelpunkt gegenüber dem Mittelpunkt der Sicherungsmutter 1 verschoben ist. Die Berechnung des Kreisbogens kann mit den folgenden Formeln (IV), (V), (VI) vorgenommen werden (vgl. hierzu Figur 6b)

$$\begin{aligned} \text{(IV)} \quad X_i &= -(\sqrt{2} + 1) \times g \\ \text{(V)} \quad Y_i &= (\sqrt{2} + 1) \times g \\ \text{(VI)} \quad R_i &= R_0 + X_i \\ \text{mit} \quad R_0 &= \text{Nennradius, } g = \text{Steigung} \end{aligned}$$

Mit  $g = 0,3$  und  $R_0 = 9,6$  für den Außenradius des Spannringes 4 bzw.  $R_0 = 9,5$  für den Innenradius des Halses 2 erhält man  $X_i = -0,7243$ ,  $Y_i = 0,7243$  und  $R_i = 8,7757$ .

Der Außendurchmesser des Halses 2 ist also vorzugsweise etwas geringer als der Innendurchmesser des Spannringes 4, so dass die Differenz einen gewissen Spielraum zum Fügen der Teile liefert; im Ausführungsbeispiel beträgt der Außendurchmesser des Halses 2 19 mm. Im Ausführungsbeispiel, mit einem Innendurchmesser von 17 mm und einem Außendurchmesser von 19 mm, beträgt die maximale Höhe der Keilprofile 20a, 20b, 20c 0,3 mm bei einem Weg über etwa 7,5 mm. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Stärke der Wandung 2' des Halses 2 höchstens 1/10 des Innendurchmessers beträgt. Diese geringe Wandstärke erlaubt eine elastische Verformung des Halses 2.

Wie Figur 2a zeigt, wird der Spannring 4 so auf den Hals 2 geschoben, dass die erhabenen Keilprofile 20a, 20b, 20c des Halses 2 mit den hohlen Kreiskeilen 10a, 10b, 10c des Spannringes zur Deckung kommen. Der Spannring 4 sitzt, auch aufgrund der Differenz zwischen Außendurchmesser des Halses 2 und Innendurchmesser des Spannringes 4 mit einem gewissen Fügespiel auf dem Hals 2 auf und kann in Richtung des Pfeiles A frei gedreht werden, und zwar so weit, bis nach dem Ausgleich des Fügespiels die Nocken des Halses 2 an den Keilflächen der Ausnehmungen des Spannringes anliegen. Beispielsweise erfolgt bei einem Fügespiel von 0,1 mm und einer Steigung der Kreis-

01.12.01

keile bzw. Keilprofile von 0,3 mm auf 120° die Anlage nach einer Drehung um 40°. Erst dann setzt mit der weiteren Drehung des Spannringes der eigentliche Klemmeffekt ein.

Das Resultat ist in Figur 2b schematisch dargestellt. Die vom Spannring 4 ausgeübte Klemmwirkung ist punktuell, nämlich im Bereich der die Keilprofile 20a, 20b, 20c begrenzenden Kanten 21a, 21b, 21c, angedeutet durch die Pfeile a. Die Klemmwirkung auf den Hals 2 hat zur Folge, dass dieser in den durch die Pfeile b angedeuteten Bereichen leicht abgeflacht wird und die ehemals kreisrunde Kontur des Innendurchmessers etwa dreiecksförmig wird. Damit wird in den abgeflachten Bereich das Innengewinde 3 an die Achse, den Bolzen, die Welle, die Schraube etc gepresst, auf welche die Sicherungsmutter 1 vor dem Anziehen des Spannringes 4 aufgeschraubt wurde. Auf diese Weise wird der Hals 2 mit der Achse, dem Bolzen, der Welle, der Schraube etc. verklemmt und gegen Lockerung oder Verlust gesichert. Diese Sicherung kann wieder rückgängig gemacht werden, indem der Spannring 4 entgegen der Richtung des Pfeils A in Figur 2 gedreht wird. Der elastische Hals 2 nimmt wieder seine in Figur 2 dargestellte kreisförmige Kontur an.

Die Verformung bzw. die Verklemmung wurde für das Ausführungsbeispiel berechnet und in die Grafik gemäß Figur 4 übertragen. Die Grafik gemäß Figur 3 zeigt im Gegensatz hierzu die Situation im losen Zustand.

Aus der Zusammenschau der Figuren 3 und 4 ist die beschriebene elastische Verformung des Halses 2 in drei Punkten bzw. der Verlauf der Kontur des Spannringes 4 und des Halses 2 zu entnehmen. Die Innenkontur des Spannringes 4 verläuft im wesentlichen linear, dies entspricht einem hohlen Kreiskeil 10a des Spannringes 4, der sich über den gesamten dargestellten Bereich von 120° erstreckt. Der Verlauf der Außenkontur des Halses 2 entspricht einem Keilprofil 20a des Halses 2, der sich lediglich über einen Winkelbereich von 45° erstreckt. Die Kontur der Keilprofile 20a, 20b, 20c des Halses 2 ist vor dem Anziehen kreisbogenförmig (Figur 3), weil die Konturen durch einen Kreisbogen nach den Formeln (IV), (V), (VI) hergestellt sind. Diese Kontur ist so berechnet, dass sich nach der Verformung, d.h. nach dem Anziehen des Spannringes 4 und der Verklemmung, eine annähernd lineare Form einstellt, um eine möglichst gleichmäßige, breitere, nicht punktförmige Anlage am im wesentlichen linearen Profil der Kreiskeile 10a, 10b, 10c des Spannringes 4 zu erhalten. Dadurch werden Spannungsspitzen vermieden. Dabei bleibt die Kontur der Kreiskeile 10a, 10b, 10c des Spannringes 4 aufgrund der größeren Wanddicke des Spannringes 4 im wesentlichen unverändert.

01.12.01

Bei der Klemmung verformt sich der Hals 2 im Ausführungsbeispiel dargestalt, dass sich ein Bereich abflacht bis zu einem Innenradius von 8,4 mm, woran sich ein gewölbter Bereich mit einem Innenradius von 8,6 mm anschließt. Dies entspricht dem Verlauf eines abgeflachten Flächenbereichs und einer anschließenden Auswölbung des Halses in einem Klemmpunkt, der in Figur 2b mit den Pfeilen a bezeichnet ist. Der Klemmbereich zwischen dem Kreiskeil 10a des Spannrings 4 und dem Keilprofil 20a des Halses 2 verläuft in einem Winkelbereich etwa zwischen 25 und 50°. In diesem Bereich, in welchem der Hals 2 nach innen abgeflacht ist, findet auch die Klemmung zwischen dem Hals 2 der Sicherungsmutter 1 und der Schraube, der Welle, dem Bolzen, der Achse etc. statt, auf welche die Sicherungsmutter 1 aufgeschraubt ist.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, dass die Klemmung bzw. der Sicherungseffekt der erfindungsgemäßen Sicherungsmutter 1 auf der punktuellen elastischen, unrunden Verformung des Halses 2 beruht, die von der kreisrunden Kontur abweicht. Daher ist es nicht zwingend, genau drei Kreiskeile bzw. Keilprofile am Spannring 4 bzw. am Hals 2 vorzusehen. Auch mit zwei, vier oder fünf Kreiskeilen bzw. Keilprofilen erhält man noch eine dementsprechende Verformung des Halses 2. Die Obergrenze liegt dort, wo wegen der zu großen Anzahl der Kreiskeile bzw. Keilprofile keine deutlich unrunde Verformung mehr erhalten wird.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Sicherungsmutter 1, wobei der Mutterkörper 5 und der Spannring 4 verliersicher miteinander verbunden sind. Hierzu ist am freien Ende 2' des Halses 2 ein überstehender Rand 6 vorgesehen, der sich über die Außenfläche 4' des Spannrings 4 und das Innengewinde 3 hinaus erstreckt. Nach der Montage von Mutterkörper 5 und Spannring 4 wird das freie Ende nach außen, in Richtung auf die Außenfläche 4' des Spannringes 4, umgebogen, so dass der Spannring 4 trotz dem vorhandenen Fügespiel nicht vom Hals 2 des Mutterkörpers 5 abrutschen kann.

Die erfindungsgemäße Sicherungsmutter 1 kann einfach und kostengünstig hergestellt werden. Der Spannring 4 kann in einem Arbeitsgang durch Pressen hergestellt werden. Dies ist beim Mutterkörper schwieriger, da die Mittelachse des Innengewindes 3 immer senkrecht zur Auflagefläche stehen muss und der Toleranzspielraum hierfür gering ist (im Ausführungsbeispiel 3/100 mm). Daher ist es von Vorteil, einen Rohling für den Mutterkörper ohne Innengewinde 3 zu pressen, wobei die Wand-

01.12.01

stärke des Halses 2 deutlich größer ist als beim fertigen Mutterkörper. Der Rohling wird anschließend in einer Aufspannung spanend bearbeitet, d.h. es wird die gewünschte Wandstärke des Halses 2 eingestellt, das Innengewinde 3 erzeugt und die Auflagefläche der Sicherungsmutter erarbeitet. Hierbei kann das Innengewinde 3 auch spanlos geformt werden. Anschließend werden der Mutterkörper und der Spannring 4 zusammen montiert, wobei der überstehende Rand 6 des Halses 2 leicht nach außen gebogen werden kann, um den Spannring 4 verlässlicher auf dem Mutterkörper zu halten.

Die vorliegende Erfindung stellt also eine einfach und kostengünstig herstellbare Sicherungsmutter zur Verfügung, die mit maximaler Kraft verklemmt werden kann und damit besonders gut gegen Lockern und Verlust gesichert ist.

01.12.01

Patentansprüche

1. Sicherungsmutter (1) mit einem Mutterkörper (5) und einem auf dem Mutterkörper (5) drehbar angebrachten Spannring (4), wobei der Spannring (4) auf einem Hals (2) des Mutterkörpers (5) aufgeschoben und durch Klemmung fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenseite des Spannringes (4) mindestens zwei Nuten in Form von Kreiskeilen (10a, 10b, 10c) aufweist, sie sich über den gesamten Winkelbereich von 360° erstrecken und dass die Außenfläche des Halses (2) dieselbe Anzahl von Nocken in Form von Keilprofilen (20a, 20b, 20c) aufweist, die sich über einen Winkelbereich von weniger als 360° erstrecken.
2. Sicherungsmutter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass drei Kreiskeile (10a, 10b, 10c) und drei Keilprofile (20a, 20b, 20c) vorgesehen sind.
3. Sicherungsmutter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich jeder Kreiskeil (10a, 10b, 10c) des Spannringes (4) über einen Winkelbereich von 120° erstreckt.
4. Sicherungsmutter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich jedes Keilprofil (20a, 20b, 20c) des Halses (2) über einen Winkelbereich von 30 bis 60°, bevorzugt 40 bis 50°, besonders bevorzugt 45° erstreckt.
5. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) annähernd linear ist.
6. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Keilprofile (20a, 20b, 20c) vor der Verklemmung bogenförmig ist.
7. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Keilprofile (20a, 20b, 20c) nach der Verklemmung annähernd linear ist.

01.10.01

8. Sicherungsmutter nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) und/oder Kreisprofile (20a, 20b, 20c) durch einen Kreisbogen erzeugt ist.
9. Sicherungsmutter nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) des Spannrings (4) 1: 50 bis 1: 100, vorzugsweise 1:70 beträgt.
10. Sicherungsmutter nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Keilprofile (20a, 20b, 20c) des Halses (2) 1:20 bis 1: 40, vorzugsweise 1: 25 beträgt.
11. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärke des Halses (2) höchstens 10% des Innendurchmessers des Halses (2) entspricht.
12. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe der Kreiskeile (10a, 10b, 10c) des Spannrings (4) und der Keilprofile (20a, 20b, 20c) des Halses (2) 1 bis 3 %, vorzugsweise 1,75 %, des Innendurchmessers (d) des Spannrings (4) beträgt.
13. Sicherungsmutter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Mutterkörper einschließlich Hals (2) mit einem Innengewinde (3) versehen ist.
14. Verfahren zur Herstellung einer Sicherungsmutter nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Mutterkörper (5) in Form eines Rohlings ohne Innengewinde (3) gepresst wird, wobei der Hals (2) eine größere Wandstärke als die gewünschte aufweist und dass anschließend die Wandstärke des Halses (2) eingestellt und das Innengewinde (3) erzeugt wird.

01-12-01

15. **Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Mutterkörper (5) in Form eines Rohlings ohne Keilprofile (20a, 20b, 20c) gepresst und anschließend die Keilprofile (20a, 20b, 20c) durch spanende Bearbeitung eingebracht werden.**
16. **Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Spannring (4) fertig gepresst wird.**

01.12.01

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherungsmutter (1) mit einem Mutterkörper (5) und einem auf dem Mutterkörper (5) drehbar angebrachten Spannring (4), wobei der Spannring (4) auf einem Hals (2) des Mutterkörpers (5) aufgeschoben und durch Klemmung fixiert ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Innenfläche des Spannringes (4) mindestens zwei Nuten in Form von Kreiskeilen (10a, 10b, 10c) aufweist, sie sich über den gesamten Winkelbereich von 360° erstrecken und dass die Außenfläche des Halses (2) dieselbe Anzahl von Nocken in Form von Keilprofilen (20a, 20b, 20c) aufweist, die sich über einen Winkelbereich von weniger als 360° erstrecken.

(Figur 2b)

146

Fig.1

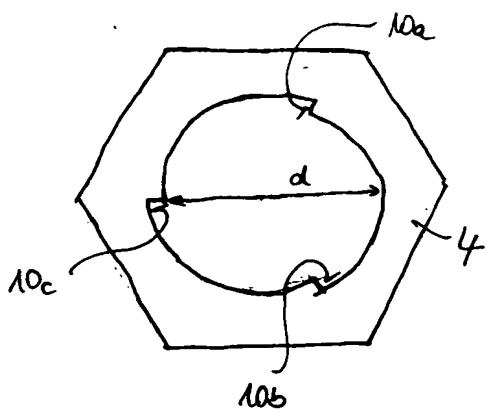
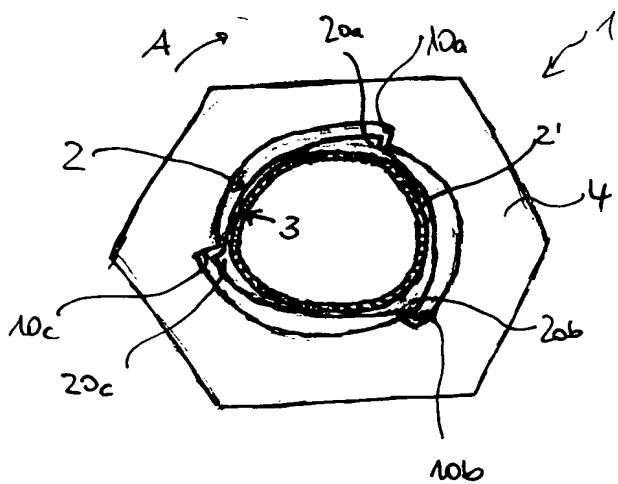


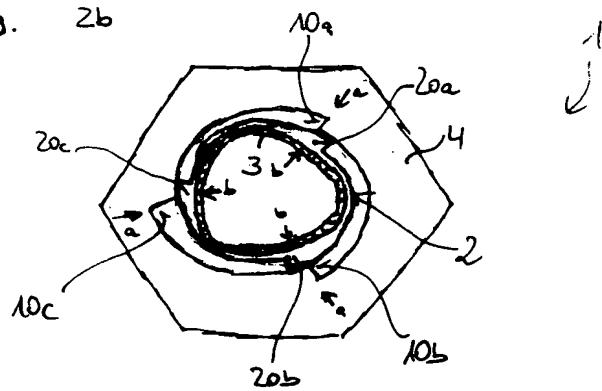
Fig.2a



H206.004

216 001

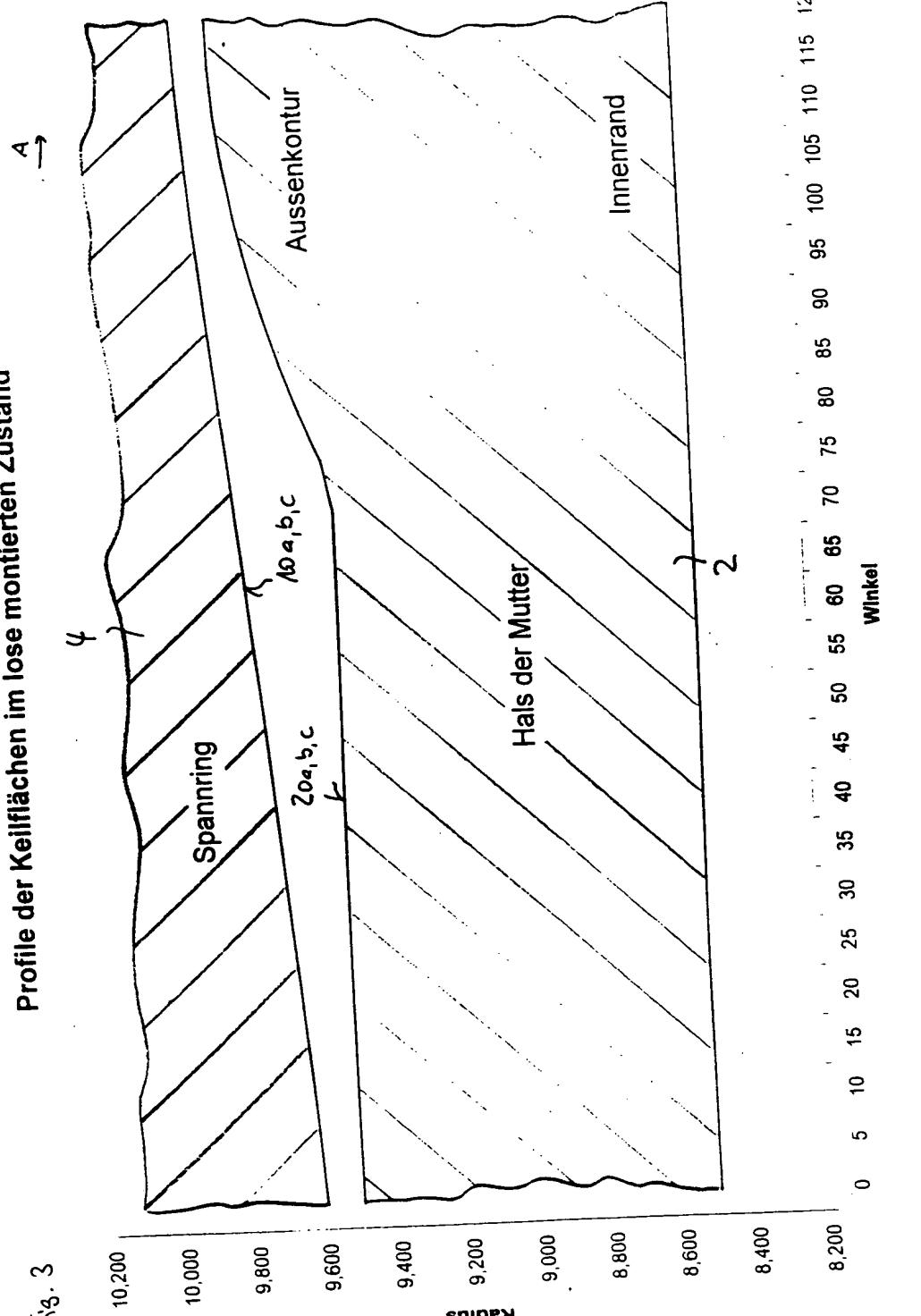
Fig. 2b



H 206 004

Profile der Keilflächen im lose montierten Zustand

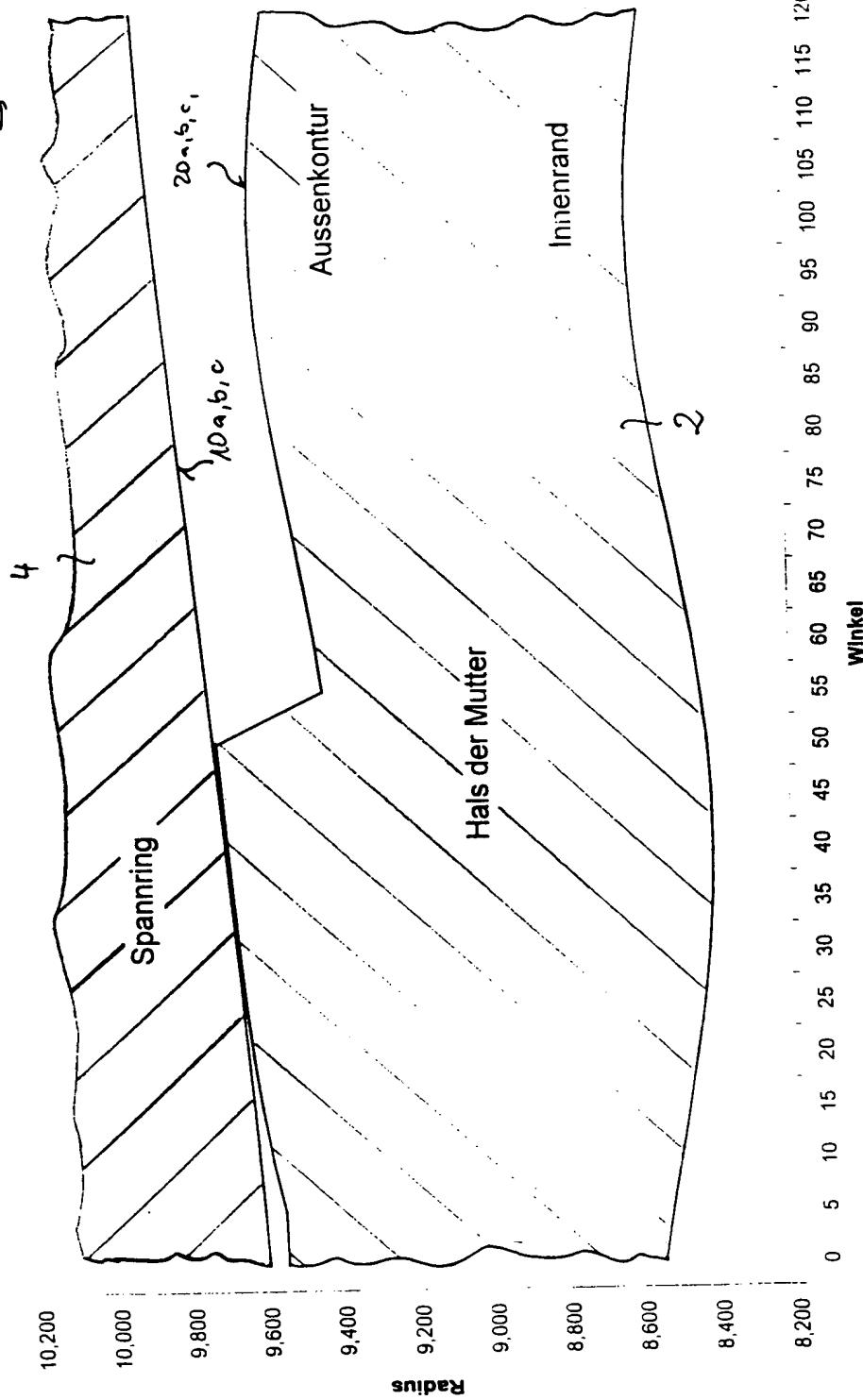
Fig. 3



hs.4

Profile der Keilflächen im verklemmten Zustand

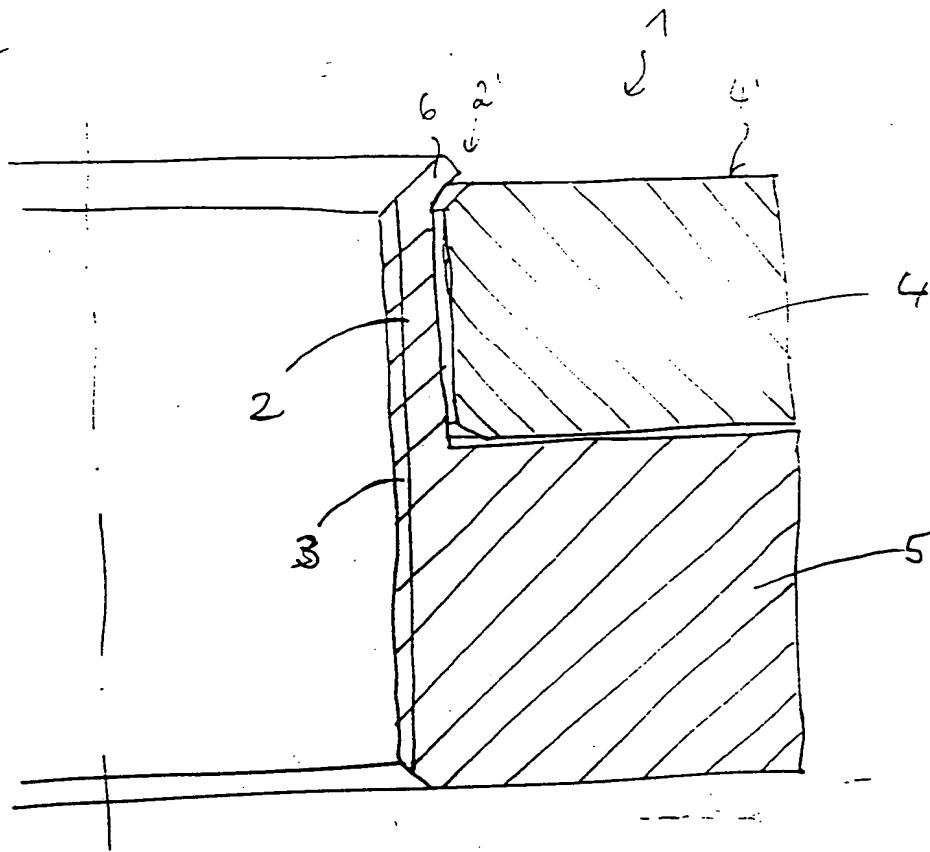
A



H206 004

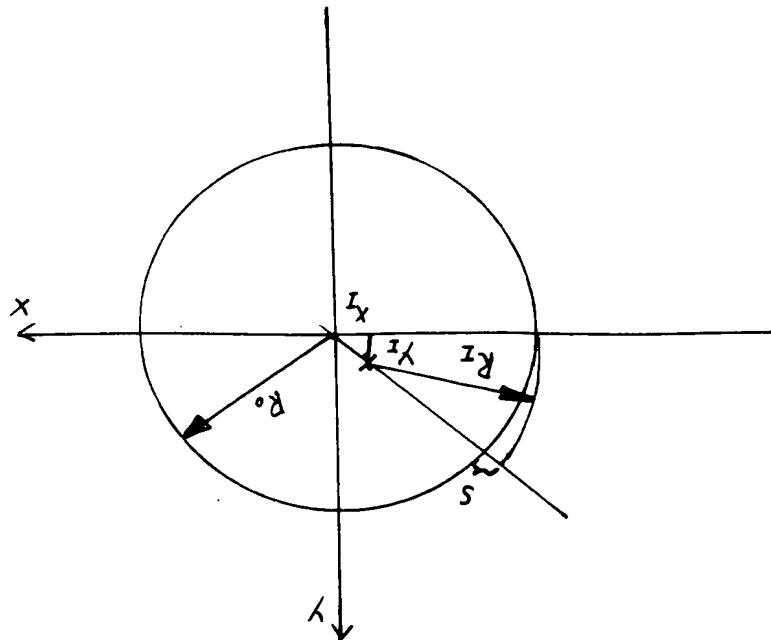
516

fig 5

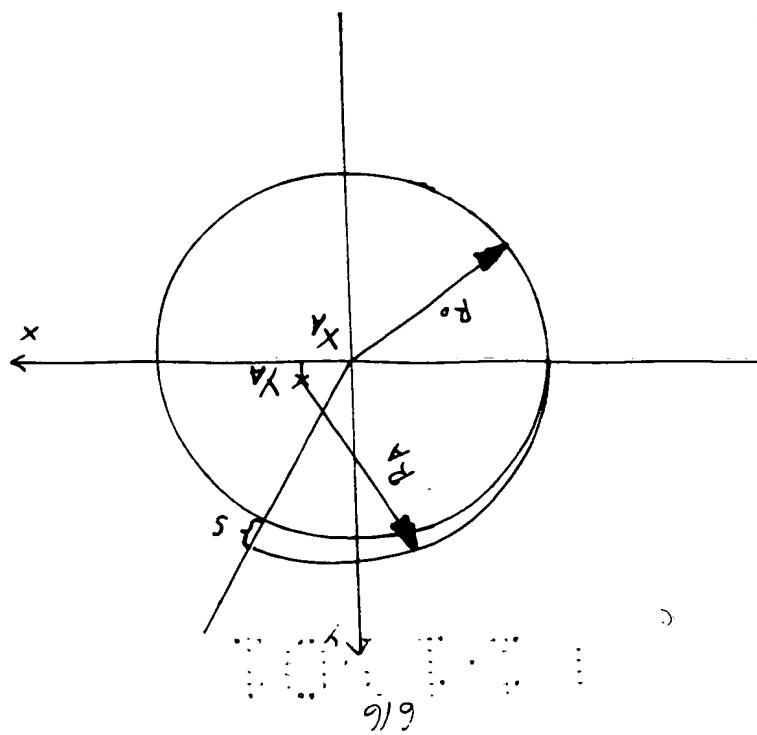


H 206 004

400 202 4



99



6a  
9/9